



Oftalmik Kullanım Dışı Lazerlerle Oluşan Maküla Yanıkları

Macular Burns from Nonmedical Lasers

Işıl Sayman Muslubas, Mümin Hocaoglu, Serra Arf, Hakan Özdemir, Murat Karaçorlu
İstanbul Retina Enstitüsü, İstanbul, Türkiye

Öz

Lazer cihazları tıp, askeri, endüstri ve eğlence amaçlı çok yaygın kullanılmaktadır. Bu yaygın kullanım kontrolsüz olduğunda kalıcı görme kaybı ile sonuçlanan makülopatilere yol açabilmektedir. Lazer araçlarının kontrolsüz ve uygun olmayan kullanımı katı kurallar ile kısıtlanmalı ve toplumdaki eğlence amaçlı kullanılan lazerlerin güvenli olduğu algısı değiştirilmelidir. Bu çalışmada eğlence mekanında lazer ışığına maruz kalma sonucu makülopati gelişen üç olgunun klinik özelliklerini sunmayı amaçladık.

Anahtar Kelimeler: Oftalmik kullanım dışı lazer, maküler yanık, vitreoretinal cerrahi

Summary

Laser devices are widely used for medical, military, industrial and entertainment purposes. This extensive and unregulated use of lasers can cause a variety of maculopathies that can result in permanent vision loss. Uncontrolled and inappropriate use of laser instruments should be prevented with strict rules. We strongly emphasize the importance of changing the general misperception that lasers are safe to use for entertainment purposes. In this study we aim to report the clinical features of three patients with a history of maculopathy caused by exposure to laser light in an entertainment venue.

Keywords: Nonmedical laser, macular burn, vitreoretinal surgery

Giriş

Uyarılmış ışık salınımı ile ışık yükseltilmesi anlamına gelen radyasyon emisyonu tarafından uyarılmış ışık amplifikasyonu 'Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation' kelimelerinin baş harflerinden oluşan lazer ilk olarak 1960 yılında üretilmiştir.¹ Hayvan deneylerinden sonra lazer araçları tıp, endüstri, askeri, laboratuvar araştırmaları ve eğlence amaçlı birçok alanda yaygın olarak kullanılmaya başlamıştır. Lazere bağlı yaralanmalar da kullanım alanlarının yaygınlaşmasına bağlı olarak artış göstermiştir.² Görülebilir ve kızıl ötesine yakın ışık retinada odaklanıp yoğunlaşabildiğinden insan vücudunda lazere bağlı yaralanmalarda en duyarlı doku retinadır.³ Subretinal hemoraji, retinal ödem, retina pigment epitelinde hasar, vitreus ya da korioretinal hemoraji, perifoveal pigment değişiklikleri ya da birikintiler, foveada halka şeklinde hipopigmente lezyonlar ve nadiren de olsa koroidal neovaskülerizasyonlar tanımlanmış lazere bağlı retina hasarlarıdır.⁴ Biz bu olgu sunumunda lazer yanığına bağlı foveal subhyaloid kanama gelişen iki olgu ve

subfoveal intraretinal kanama gelişen bir olgunun özelliklerini sunmayı amaçladık.

Olgu Sunumları

Olgu 1

Yirmi sekiz yaşında erkek hasta sağ gözü ile odaklandığı yeri görememe şikayeti ile kliniğimize başvurdu. Hikayesinde 3 gün önce katıldığı bir düğünde sağ gözüne lazer ışığı gelmesi ile oluşan görme problemi söz konusuydu. Yapılan göz muayenesinde düzeltilmiş en iyi görme keskinliği (DEİGK) sağ gözde 3/10, sol gözde 10/10 düzeyindeydi. Ön segment muayenesi her iki gözde normaldi. Göz içi basınçları (GİB) her iki gözde 15 mmHg olarak ölçüldü. Fundus muayenesinde sağ gözde foveal kanama tespit edilirken sol göz normal olarak izlenmekteydi (Resim 1A). Aynı gün yapılan optik kohorens tomografi (OKT) incelemesinde sağ göz fovea kesitinde internal limitan membran (İLM) altında kanamaya bağlı vitreus boşluğuna doğru kubbe şeklinde yüksek yansıtıcılık gösteren kabarıklık mevcuttu. Bu kabarıklık dokularda gölgelenme koridoruna neden oluyordu

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Dr. Murat Karaçorlu, İstanbul Retina Enstitüsü, İstanbul, Türkiye

Tel.: +90 532 262 67 32 E-posta: mkaracorlu@superonline.com **Geliş Tarihi/Received:** 23.06.2014 **Kabul Tarihi/Accepted:** 30.09.2014

©Türk Oftalmoloji Dergisi, Galenos Yayınevi tarafından basılmıştır.

Bu makale Creative Commons Attribution Lisansı koşulları altında korunmaktadır.

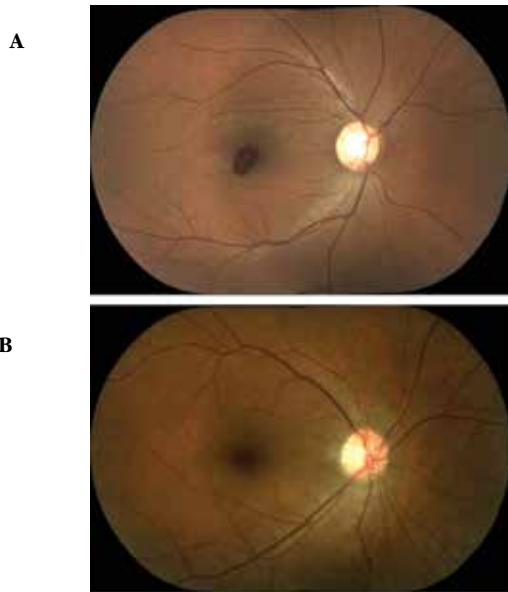
(Resim 2A). Sol göz normaldi. Yapılan santral 20 derece mikropereometri-1 (MP1) incelemesinde sağ gözde fiksasyon predominant eksantrik, stabil ve retinal duyarlılık 16,7 desibel (dB) olarak ölçüldü. Santralde kanama bölgesinde absölu ve rölatif skotom mevcuttu (Resim 3A). Sol gözde fiksasyon santral ve stabildi. Retina hassasiyeti santral 20 derece alanda normaldi.

Hastaya mevcut durum, doğal seyir, cerrahi başarı oranı ve riskleri hakkında bilgi verilerek sağ gözün ameliyatı planlandı. İki gün sonra sağ göze 23 gauge (G) pars plana vitrektomi (PPV), arka hyaloid diseksiyonu ve İLM soyuma ameliyatı yapıldı. Postoperatuvan erken dönemde herhangi bir komplikasyon gelişmeyen hasta deksametazon %0,1 4x1, 1 ay süreyle; tobramisin %0,3 4x1, 1 ay süreyle ve siprofloksasin 750 mg tablet 2x1 1 hafta başlanarak taburcu edildi.

Hasta ameliyat sonrası 1. gün, 1. hafta, 1. ve 6. ay ve 1. yıl dönemde kontrol edildi. Birinci yıl kontrolünde her iki gözde en iyi düzeltilmiş görme keskinliği 10/10 düzeyindeydi. Ön segment muayenesi her iki gözde normaldi. GİB her iki gözde 18 mmHg olarak ölçüldü. Fundus muayenesinde sağ gözde retina yatışıktı. Kanama ya da seröz elevasyon yoktu (Resim 1B). Sol göz normal olarak izlenmekteydi. Aynı gün yapılan OKT incelemesinde sağ göz foveal kesitlerde foveal çukurluk oluşmamıştı ve kalınlığı 339 mikron olarak bulundu. Fovea bölgesindeki fotoreseptör iç segment/dış segment (İS/OS) bandı ve eksternal limitan membranın (ELM) intakt olduğu seçiliyordu (Resim 2B). Sol göz OKT bulguları normaldi. MP1 tetkikinde fiksasyon santral ve stabil, retinal duyarlılık 17,0 dB olarak bulundu (Resim 3B).

Olgu 2

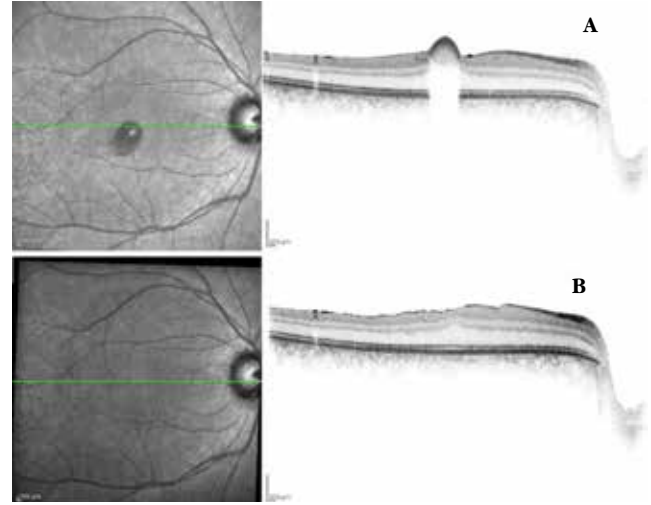
Dokuz yaşındaki bir kız çocuğu 15 gündür sağ gözü ile bulanık görme şikayeti ile muayene edildi. Hikayesinde 15 gün önce otelde lazer ışığına bakma ve sonrasında gelişen görme problemi mevcuttu. Yapılan göz muayenesinde DEİGK sağ gözde 3 metreden parmak sayma, sol gözde 10/10 düzeyindeydi.



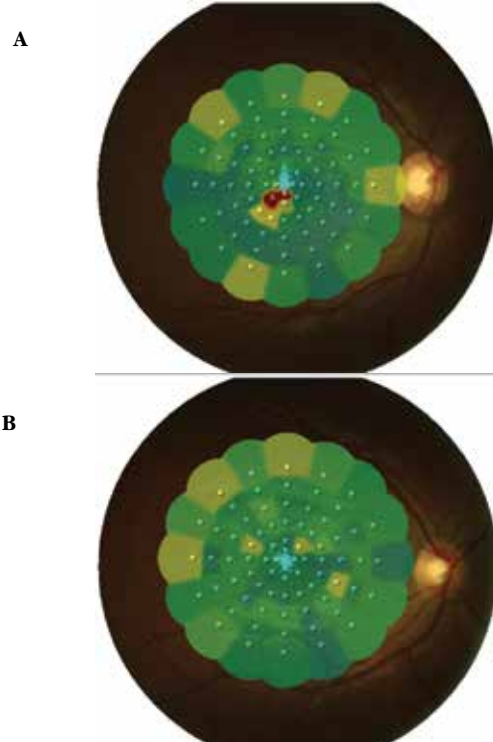
Resim 1. Olgu 1, ameliyat öncesi (A) ve sonrası (B) renkli fundus resmi

Ön segment muayenesi her iki gözde normaldi. GİB'leri her iki gözde 14 mmHg olarak ölçüldü. Fundus muayenesinde sağ gözde foveal kanama tespit edilirken sol göz normal olarak izlenmekteydi (Resim 4A). Aynı gün yapılan OKT incelemesinde sağ göz fovea kesitinde İLM altında kanamaya bağlı vitreus boşluğuna doğru kubbe şeklinde yüksek yansıtıcılık gösteren kabarıklık mevcuttu. Fovea çukurluğu silinmişti (Resim 5A). Sol göz normaldi. Hasta koopere olamadığından MP testi yapılamadı.

Hastaya mevcut durum, doğal seyir, cerrahi başarı oranı ve riskleri hakkında bilgi verilerek sağ gözün ameliyatı planlandı. İki



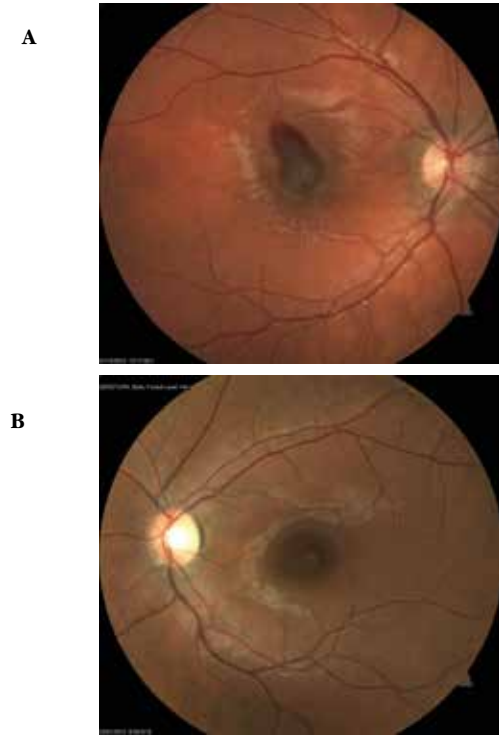
Resim 2. Olgu 1, ameliyat öncesi (A) ve sonrası (B) optik kohorens tomografi



Resim 3. Olgu 1, ameliyat öncesi (A) ve sonrası (B) mikropereometri-1

gün sonra sağ göze 23 gauge PPV, arka hyaloid diseksiyonu ve İLM soyuma ameliyatı yapıldı. Postoperatuvar erken dönemde herhangi bir komplikasyon gelişmeyen hasta %0,1 4x1, 1 ay süreyle; tobramisin %0,3 4x1, 1 ay süreyle başlanarak taburcu edildi.

Hasta ameliyat sonrası 1. gün, 1. hafta, 1. ve 6. ay dönemde kontrol edildi. Altıncı ay kontrolünde DEİGK sağ gözde 9/10, sol gözde 10/10 düzeyindeydi. Ön segment muayenesi her iki gözde normaldi. GİB her iki gözde 15 mmHg olarak ölçüldü. Fundus muayenesinde sağ gözde retina yatışıktı. Kanama ya da seröz elevasyon yoktu (Resim 4B). Sol göz normal olarak



Resim 4. Olgu 2, ameliyat öncesi (A) ve sonrası (B) renkli fundus resmi



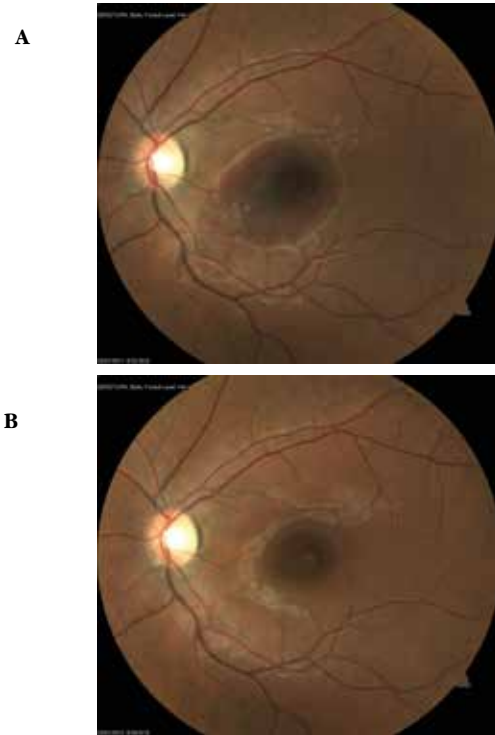
Resim 5. Olgu 2, ameliyat öncesi (A) ve sonrası (B) optik kohorens tomografi

izlenmekteydi. Aynı gün yapılan OKT incelemesinde sağ göz fovea kalınlığı 272 mikrondur. Fovea bölgesindeki fotoresptör İS/OS bandı ve ELM'nin intakt olduğu seçiliyordu (Resim 5B). Sol göz OKT bulguları normaldi.

Olgu 3

Yirmi dört yaşında kadın hasta sol gözde görme azalması şikayeti ile kliniğimize başvurdu. Hikayesinde 1 hafta önce bir eğlence yerinde sol gözüne lazer ışığı gelmesi ve sonrasında görme problemi başlaması dışında herhangi başka bir özellik yoktu. Yapılan göz muayenesinde DEİGK sağ gözde 10/10, sol gözde 1/10 düzeyindeydi. Ön segment muayenesi her iki gözde normaldi. GİB her iki gözde 11 mmHg olarak ölçüldü. Fundus muayenesinde sol gözde fovea merkezli yaklaşık 3 disk çapı alanı kapsayan retina altı kanama tespit edilirken sağ göz normal olarak izlenmekteydi (Resim 6A). Aynı gün yapılan OKT incelemesinde sağ gözde patolojik bulguya rastlanmazken sol gözde dış pleksiform tabaka kenarında intraretinal hemoraji ve retina altı sıvı birikimi izlenmekteydi. Retinanın derin katmanlarında yansıma artışı görüldü (Resim 7A). Yapılan floresein anjiyografi (FA) incelemesinde sol gözde hemorajinin neden olduğu blokaja bağlı hipofloresans izlenirken, hemorajinin üzerinde retina damarları sağlıklı olarak gözüküyordu (Resim 8A). Yapılan santral 20 derece MP1 incelemesinde sağ gözde fiksasyon santral ve stabil, retinal duyarlılık 17,0 dB olarak bulundu. Sol gözde ise fiksasyon ekstrafoveal, unstabil ve retinal duyarlılık 7,8 dB düzeyindeydi (Resim 9A).

Hastaya mevcut durum, doğal seyir, tedavi başarı oranı ve riskleri hakkında bilgi verilerek sol göze 1'er ay ara ile toplam 3

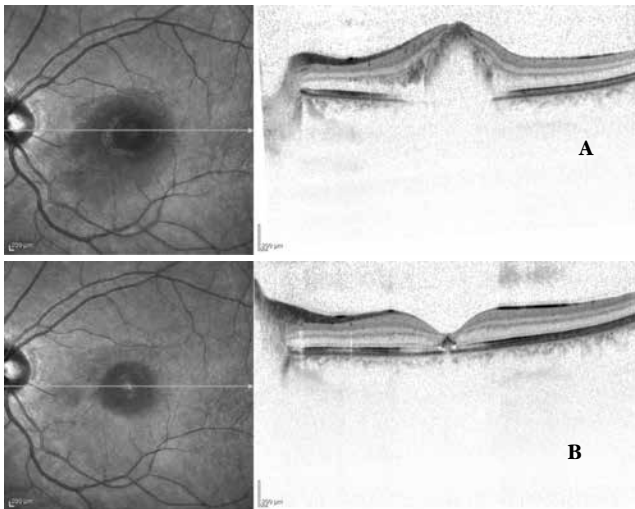


Resim 6. Olgu 3, intravitreal enjeksiyon öncesi (A) ve sonrası (B) renkli fundus resmi

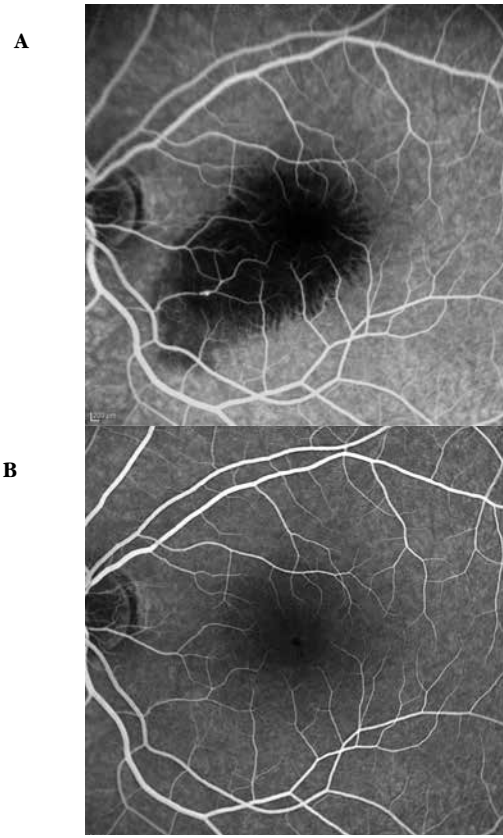
doz intravitreal anti-vasküler endotelial büyüme faktörü (VEGF) enjeksiyonu yapıldı. Hasta enjeksiyon sonrası 1. gün, 1. hafta, 1, 3 ve 6. ay dönemde kontrol edildi. Altıncı ay kontrolünde sağ gözde DEİGK 10/10, sol gözde 3/10 düzeyindeydi. Ön segment muayenesi her iki gözde normaldi. GİB her iki gözde 14 mmHg olarak ölçüldü. Fundus muayenesinde foveal lezyonun küçülmüş olduğu gözlemlendi (Resim 6B). OKT incelemesinde, fovea atrofik görünümdeydi. ELM intaktı. ELM üstünde tam foveal çukurluğa gelecek şekilde hiperreflektif bölge izlenmekteydi. İS/OS bandında defekt mevcuttu (Resim 7B). FA incelemesi normaldi (Resim 8B). MP1 tetkikinde skotomun küçüldüğü, fiksasyonun santrale yaklaştığı ve rölatif unstabil olduğu izlenmekteydi. Retinal duyarlılık 16,8 dB olarak ölçüldü (Resim 9B).

Tartışma

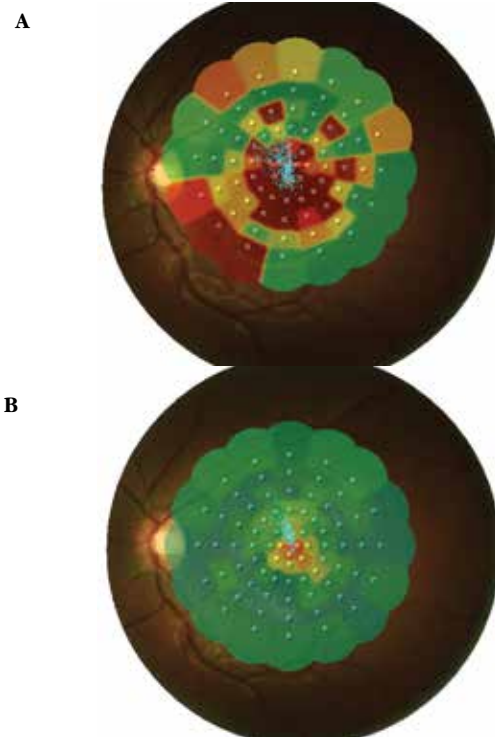
Günümüzde lazerin birçok alanda yaygın olarak kullanılması ve retinanın lazer ışığına duyarlı olması sebebiyle oftalmoloji pratiğinde lazere bağlı göz yaralanmaları ile sıkça karşılaşilmektedir. Amerikan Ulusal Standartlar Enstitüsü lazer risk sınıflamasına göre lazer cihazları 4 gruba ayrılmıştır.⁵ Bu sınıflamaya göre gücü 1 mW'tan daha düşük, dalga boyu daha uzun olan kırmızı-turuncu lazerler II. sınıf, gücü 5mW'a kadar olabilen daha kısa dalga boyulu yeşil-mavi lazerler III. sınıf olarak adlandırılmıştır. Üç ve IV. sınıf lazere maruz kalma sonucu gözde ve deride hasar oluşabileceği bildirilmiştir.^{2,4,5} Lazere bağlı göz yaralanmaları lazerin gücü, dalga boyu, spot çapı, lazere maruz kalma süresi ile pupil çapı, foveaya yakınlık derecesi, retina ve koroid pigmentasyon miktarı gibi lazer ve göz ile ilişkili faktörlere bağlı olarak ablatif, termal ya da fotokimyasal mekanizmalarla meydana gelir.^{2,4} Oluşan retinal hasarda lazere bağlı en önemli belirleyici faktör gelen ışığın dalga boyudur.² Üç yüz seksen ile 1400 nm arasında dalga boyuna sahip görülebilir ve kızıl ötesine yakın eşik değer ve üzerinde gelen ışık retinal hasar oluşturur. Lazere maruz kalma süresi arttıkça oluşan hasar daha büyük olacaktır. Göz kırpma



Resim 7. Olgü 3, intravitreal enjeksiyon öncesi (A) ve sonrası (B) optik kohrens tomografi



Resim 8. Olgü 3, intravitreal enjeksiyon öncesi ve sonrası floresein anjiyografi



Resim 9. Olgü 3, intravitreal enjeksiyon öncesi (A) ve sonrası (B) mikropereometri-1

refleksi ve lazer ışığından kaçınma lazere maruz kalmayı çoğunlukla 0,15 ile 0,25 saniye arasında sınırlanmaktadır ve bu mekanizmalar lazere bağlı hasar oluşumunda doğal koruyucu olarak rol oynamaktadır. Atım süresi ve enerji seviyesi de lazer ile ilişkili hasarın belirlenmesinde rol oynayan diğer önemli faktörlerdir. Buna göre yüksek enerjili ve kısa süreli atımlar retinada daha fazla hasar oluşturur.² Olgularımızda maruz kalan lazer ile ilgili dalga boyu, gücü ve süresi ile ilgili net bir bilgiye ulaşamadığımızdan oluşan retinal hasarın hangi sınıf lazer ve ne kadar süre ile oluştuğunu bilmiyoruz. Ancak konu ile ilişkili yayınlar incelendiğinde lazere bağlı makular hasarın sınıf IIIa ve üzeri lazer ile oluştuğu birçok yayında bildirilmiştir.^{6,7,8,9,10} Literatürde bildirilen sınıf IIIa üzeri lazere bağlı başlıca retinal hasarlar retina pigment epiteli değişikliklikleri, subretinal, intraretinal, subhyaloid ve vitreus hemorajileri, epiretinal membran ve tam kat makular delik gelişimidir. Benzer olarak olgularımızın ikisinde gelişen prefoveal kanama ve birinde gelişen subfoveal kanama maruz kalan lazerin en az sınıf IIIa lazer olduğunu düşündürmektedir.

Lazere bağlı hasarlarda göz ile ilişkili en önemli belirleyici faktör hasarın meydana geldiği retina lokalizasyonudur. Lazer ile oluşan hasarın foveaya olan yakınlığı arttıkça meydana gelen fonksiyonel kayıp da o oranda büyük olmaktadır. Foveadan uzaklaştıkça oluşan skotomlar çoğunlukla asemptomatiktir. Göz ile ilişkili bir diğer faktör pupil çapıdır. Karanlık ortamlarda pupil çapının geniş olmasına bağlı olarak retinaya ulaşan ışık enerjisi daha fazla olduğundan oluşan hasar da aydınlık ortamda oluşan hasara göre daha fazla olmaktadır. Yine retina ve koroid pigmentasyonun yoğun olduğu bireylerde melaninin lazer ışığını daha fazla absorbe etmesine bağlı olarak daha şiddetli yaralanmalar meydana gelebilmektedir.^{2,4}

Lazere bağlı kanamalar retinanın farklı tabakalarında meydana gelebilmektedir. Kanamanın meydana geldiği tabakaya göre de tedavi seçenekleri farklılık göstermektedir. Alsulaiman ve ark.⁹'nın bildirdiği yüksek güçlü lazere bağlı intraoküler hemoraji gelişen yedi olgunun beşinde subhyaloid, ikisinde ILM altında hemoraji gelişmiştir. Subhyaloid hemoraji gelişen tüm olgulara neodymium: yttrium-aluminum-garnet (Nd: YAG) hyaloidotomi uygulanmış, üç hastada hızlı bir görme artışı sağlanırken iki hastada bu yöntem başarısız olmuştur. ILM altında hemoraji gelişen iki olgu ise takip edilmiş ve takipler sonucu hemorajinin kendiliğinden çekildiği ve görme keskinliğinin arttığı bildirilmiştir. Bizim olgularımızın ikisinde de benzer olarak subhyaloid foveal kanama gelişmiştir ve farklı olarak 23 gauge PPV, arka hyaloid diseksiyonu ve ILM soyma ameliyatı ile anatomik ve fonksiyonel başarı sağlanmıştır.

Koroid neovaskülarizasyonu ve yaşa bağlı makula dejenerasyonu başta olmak üzere bir çok retina hastalığı tedavisinde kullanılan humanize monoklonal antikor olan bevacizumab (Avastin; Genentech/Roche, San Francisco, CA, ABD) selektif olarak VEGF'yi inhibe eder ve anormal kan damarı oluşumunu önleyip vasküler geçirgenliği azaltır.^{11,12} Subretinal kanama gelişen olgumuzda anti-VEGF tedavinin bu etkileri göz

önüne alınarak bu konuda net bir rehber olmamasına rağmen ise 1'er ay ara ile toplam 3 doz intravitreal anti-VEGF enjeksiyonu yapılmıştır. Görme keskinliğinde artış sağlanmış ama foveada gelişen atrofiye ve İS/OS bandında meydana gelen lazere bağlı yaralanma nedeniyle kalıcı fonksiyonel hasar oluşmuştur.

Lazere bağlı gelişen retinal hasarlardan bir tanesi de tam kat maküler delik gelişimidir. Alsulaiman ve ark.⁹ çalışmalarında, 4 olguda lazere bağlı tam kat maküler delik geliştiğini ve bu olgularda PPV, ILM soyma ameliyatı ile silikon ya da gaz tamponad enjeksiyonu sonrası anatomik ve fonksiyonel başarı sağladıklarını bildirmişlerdir.

Sonuç

Tıp ve askeri alanlar dışında günlük hayatta eğlence merkezlerinde, sunum ve toplantılarda ya da oyuncak şeklinde 5 mW'tan 1200 mW'a kadar güçte olabilen lazer araçlarının kullanımı çok yaygınlaşmıştır. Bu güçte lazerlere karşı gözün doğal koruyucu mekanizmaları yetersiz kalmakta ve lazere bağlı çok ciddi kalıcı fonksiyonel kayıplar meydana gelebilmektedir. Güçlü lazer araçlarının toplumda bilinçsiz kullanımının yasalarla engellenmesi ve toplumun lazer ışığının zararlı etkilerine karşı bilinçlendirilmesi lazere bağlı oluşabilecek kalıcı retinal hasarların önlenmesi bakımından önemlidir.

Etik

Hasta Onayı: Helsinki Bildirgesi ilkelerine uygun olarak, hastalar mevcut durumları hakkında bilgilendirilmiştir ve onayları alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu dışında olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: Işıl Sayman Muslubaş, Mümin Hocaoglu, Serra Arf, Hakan Özdemir, Murat Karaçorlu, Konsept: Işıl Sayman Muslubaş, Mümin Hocaoglu, Serra Arf, Hakan Özdemir, Murat Karaçorlu, Dizayn: Işıl Sayman Muslubaş, Mümin Hocaoglu, Serra Arf, Hakan Özdemir, Murat Karaçorlu, Veri Toplama veya İşleme: Işıl Sayman Muslubaş, Mümin Hocaoglu, Serra Arf, Hakan Özdemir, Murat Karaçorlu, Analiz veya Yorumlama: Işıl Sayman Muslubaş, Mümin Hocaoglu, Serra Arf, Hakan Özdemir, Murat Karaçorlu, Literatür Arama: Işıl Sayman Muslubaş, Mümin Hocaoglu, Serra Arf, Hakan Özdemir, Murat Karaçorlu, Yazan: Işıl Sayman Muslubaş, Mümin Hocaoglu, Serra Arf, Hakan Özdemir, Murat Karaçorlu.

Çıkar Çatışması: Yazarlar bu makale ile ilgili olarak herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Çalışmamız için hiçbir kurum ya da kişiden finansal destek alınmamıştır.

Kaynaklar

1. Maiman TH. Stimulated optical radiation in ruby. Nature. 1960;187:493.
2. Barkan Y, Belkin M. Laser eye injuries. Surv Ophthalmol. 2000;44:459-478.
3. Belkin M. Ophthalmic manifestations of laser-induced eye injuries, in Stuck BE, Belkin M, eds. Laser- inflicted eye injuries: epidemiology, prevention, and treatment. Bellingham SPIE; 1996;2674:2-6.
4. Turaka K, Bryan JS, Gordon AJ, Reddy R, Kwong HM Jr, Sell CH. Laser pointer induced macular damage: case report and mini review. Int Ophthalmol. 2012; 32:293-297.

5. American National Standards Institute (2007) American national standard for safe use of lasers. Orlando: ANSI Z136.1-2007, Revision of ANSI Z136.1-2000.
6. Ueda T, Kurihara I, Koide R. A case of retinal light damage by green laser pointer (Class 3b). Jpn J Ophthalmol. 2011;55:428-430.
7. Sell CH, Bryan JS. Maculopathy from handheld diode laser pointer. Arch Ophthalmol. 1999;117:1557-1558.
8. Luttrull JK, Hallisey J. Laser pointer-induced macular injury. Am J Ophthalmol. 1999;127:95-96.
9. Alsulaiman SM, Alrushood AA, Almasaud J, Alzaaidi S, Alzahrani Y, Arevalo JF, Ghazi NG, Abboud EB, Nowilaty SR, Al-Amry M, Al-Rashaed S, King Khaled Eye Specialist Hospital Collaborative Retina Study Group. High power handheld blue laser-induced maculopathy. Ophthalmology. 2014;121:566-572.
10. Kara N, Yazıcı AT, Bozkurt E, Çakır M, Demirok A, Yılmaz ÖF. Lazer aydınlatma ışığına maruz kalan bir olguda retina değişiklikleri. Ret-Vit. 2011;19:60-63.
11. Rogers C, Damato B, Kumar I, Heimann H. Intravitreal bevacizumab in the treatment of vasoproliferative retinal tumours. Eye. 2014;28:968-973.
12. Finger PT, Chin K. Anti-vascular endothelial growth factor bevacizumab (avastin) for radiation retinopathy. Arch Ophthalmol. 2007;125:751-756.